

# 智能开关在配网自动化系统中的应用与分析

张琰

国网江苏省电力有限公司镇江供电公司

**摘要:**现如今,我国是科技快速发展的新时期,在计算机等先进技术的支持下,智能开关被广泛用于配网自动化系统,相比常规开关控制,这种开关控制精度更高,且具有节能效果。为此,在充分了解智能开关概况的基础上,对配网自动化系统中智能开关的应用进行了探讨,以期降低线损,增强供电可靠性,提高设备利用率,达到电网稳定、高效运行的目的。

**关键词:**智能开关;配网自动化系统;概况

## 引言

21世纪被称为互联网时代,各种各样的智能体系被研发出来,比如计算机技术、通信技术、数据存储技术、远程监控技术等,各种科技技术也被广泛运用到实际中。电力作为我国国民经济的重要组成部分,已成为国民赖以生存的主要资源,随着时代的发展,用户对供电质量与供电安全的要求也愈加提高。改革开放以来,我国的市场逐渐由计划经济转变为市场经济,各行各业都开始研发新的技术,以提高经济效益。在那10年后,我国引进国外先进技术,使配电网络实现自动化。开关的开发也逐渐引用了计算机技术、通信技术、远程监控技术等多方面高科技智能技术,最终实现了开关的智能化。智能化开关成为电力企业变电站的首选,使得变电站的保护、控制、监控等功能集中起来。智能开关的保护作用也是目前电力企业依旧还在研究的目标,要确保其本身的可靠性与安全性,同时也要保证被保护对象的安全性和可靠性,智能开关的发展影响着配网自动化的发展。

## 一、智能开关定义

所谓智能开关是一种新型的执行单元,其中一次设备由非常规互感器、隔离开关、接地开关与断路器构成,二次设备由电力电子技术、数字化控制装置与通讯接口构成,为一次、二次集成化设备。智能开关的主要功能有保护、控制和通讯,各功能单元可分开运行,会对系统运行隐患进行总结与分析,实现了远程管理。初级智能开关是户外型可视化微机保护装置的一体化兼顾通讯功能的集成柱上开关或者是开关箱。就当前的发展形势来看,插接式开关系统即PASS会成为未来电力系统中广泛应用的智能开关设备。PASS综合应用了智能化传感器技术与微处理技术,利用数字通信技术便可实现对电力设备运行的跟踪监测,也可对运行故障进行分析与隔离,联合站内计算机进行系统整体运行监控。

## 二、智能开关在配网自动化系统中的应用

### (一) 负荷开关

当前,在智能负荷开关中常见的有2种,即产气式负荷开关、真空负荷开关。以结构划分,同样可分为2类,第一类为箱式;第二类为敞开式。第一类主要选择SF6气体绝缘,在SF6气体箱内填充着真空灭弧室、操作机构、隔离刀闸等,具有密封性及良好的耐腐蚀性。一般情况下,外界变化不会对操作机构造成影响,不易腐蚀生锈。第二类开关的整体布局和隔离刀闸基本一致,分合闸时需及时将灭弧装置串入,存在两类灭弧室,即产气式、真空类。当前,应用最多的为真空类。相比第一类箱式,这种负荷开关受外界环境影响较大,其根本原因在于大部分部件暴露于外,若防腐防锈处理不当,极易产生锈蚀情况。

### (二) 隔离开关

隔离开关是不具备灭弧装置的,所以它不能切换符合电流及短路电流,它主要负责断开没有负荷电流的电路,使之与电源隔离,并且为了保证其他设备的安全检修工作能不受影响,在分闸状态是会有明显的断开点。在合闸时则能通过具有正常负荷电流

和短路电流。所以,必须保证断路器已经是断开的状态下才能进行操作,绝对不能带负荷操作,以防造成危险事故,危害人的生命安全。只有电压互感器、避雷器、励磁电流不超过2A的空载变压器,并且电流不超过5A的空载线路才可以操作。一般是与断路器、负荷开关配合使用。

### (三) 熔断器

熔断器多出现与配电网架空线路中,主要为柱上断路器,其中的重合器是由断路器与控制器共同组成,分段器是有缝合开关与控制器组成。因此,柱上一次设备的检修与维护十分关键。当前我国诸多地区的柱上开关均为断路器,断路器与负荷开关功能相似,但是需依据线路的实际情况进行合理选择。为保证配网运行稳定,柱上断路器应当选用真空开关灭弧。

## 三、具体实例分析

### (一) 配电网线路故障问题处理

伴随社会经济的快速发展,人民生活物质水平越来越高,电力需求随之增大,电网规模逐步扩展,用户对供电质量及供电可靠性提出了更高的要求。在配网自动化系统中开关作为一种连接元件得到了广泛应用,对配网自动化系统的稳定性影响较大。在智能开关广泛应用中,可基于智能开关设备处理配电网线路故障。当前,我国配电网结构较为复杂,相比西方发达国家,供电可靠性仍存在一定差距。特别是在线路故障监控中问题较多。如配电网线路装备技术水平低下、小电流单向接地故障处理不合理、用户侧线路及设备管理不到位等。为更好地解决配电网线路故障问题,杨绍军等人提出了一种新型的处理方式,即基于智能开关设备的配电网线路故障处理方案,在线路自动化方案中,主要选择两种不同的带测控单位的智能开关,分别在主、支线路使用。该方法简单、实用,可满足处理主、支线路相间短路故障的目的。

### (二) 10kV柱上开关无线控制系统

(1) 操作基本都以人工为主,比如灯杆近距离操作等,这种工作方式对人员的生命安全威胁较大,同时还受到自然条件的限制。(2) 部分线路线损严重,窃电现象频发,同时还具有较强的隐蔽性,而且没有实时数据参考,具有较大的盲目性。

(3) 柱上开关FTU电源无法正常充电与放电,在停电状况下无法有效操作电源。对于上述这些问题,可以根据配网自动化开发10kV柱上开关无线控制系统,这种系统是不受到周围环境因素的影响,能有效降低通信成本,并且可以通过内置CT采集实时电流和对电流运行的监控。可以加装数据采集和判别的模块,采用射频模块或GSM网络实现数据通信。

## 结语

综上所述,电力企业作为市场经济的中坚力量,其发展和运行与人们的生产生活均密切相关。随着计算机与电子信息技术的进步,电力行业应当大力研发新型智能设备,提高配网的自动化水平。经实践,智能开关的应用效果显著,在减少系统检修人员工作量的同时,可自动隔离开关,一定程度上提升了配网运行的可靠性,减少了故障出现对电力企业和社会生产造成的经济损失。由此,需大力推广与应用。

## 参考文献

- [1] 叶伯颖,丁浩杰.智能配电网中智能中压开关柜关键技术设计研究[J].电气应用,2014(13):60-65.
- [2] 王成山,宋关羽,李鹏,等.基于智能软开关的智能配电网柔性互联技术及展望[J].电力系统自动化,2016,22:168-175.